

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-199180

(43) 公開日 平成5年 (1993) 8月6日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup> H04B 10/08 H02H 7/00 H04B 3/46	識別記号 F 7335-5G C 7170-5K	庁内整理番号 8426-5K	F I	技術表示箇所 H04B 9/00 K
審査請求 未請求 請求項の数1 (全 10 頁)				

(21) 出願番号 特願平4-7096

(22) 出願日 平成4年 (1992) 1月20日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 吉村 純一

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 井桁 貞一

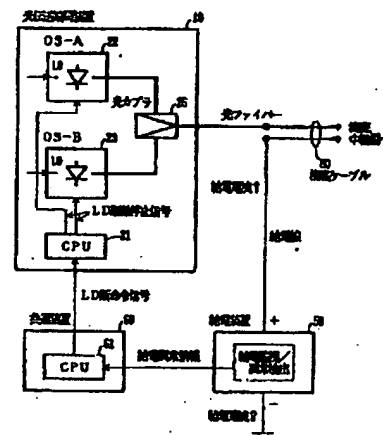
(54) 【発明の名称】 レーザー光遮断方式

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、光伝送端局装置10、給電装置50、共通装置60を有する光海底通信システムにおいて、海底ケーブル損傷等による給電系の異常発生時、光伝送端局装置から送出するレーザー光を自動的に即断するレーザー光遮断方式を提供することを目的とする。

【構成】 給電装置50において監視する給電電流、又は、給電電圧が規定値外になったことを検出すると、共通装置60のCPU61のファームウェア制御により、光伝送端局装置10のCPU21がA系光送信器OS-A21、B系送信器OS-B23のレーザーダイオードの駆動を停止させ、レーザー光を遮断するように構成し、保守者の人体安全保護を図る。

本発明に係る光海底通信システムのレーザー光遮断方式の構成図



### 【特許請求の範囲】

【請求項1】 陸上通信網の低次群信号から海底伝送路の高速光信号への変換処理を行う光伝送端局装置（10）と、海底中継器へ電力を供給する給電装置（50）と、該光伝送端局装置（10）と該給電装置（50）との監視／制御情報を授受し該光伝送端局装置（10）の主伝送信号系の冗長切替え制御を統括して行う共通装置（60）を有する光海底端局のレーザー光遮断方式において、

前記共通装置（60）のCPU（61）と前記光伝送端局装置（10）のCPU（21）とのファームウェアの制御アルゴリズムを給電異常発生時にも対応するように機能を付加し、

前記給電装置（50）において、給電電流、又は、給電電圧が規定値外になったことを検出すると、前記共通装置（60）の前記CPU（61）の制御により、前記光伝送端局装置（10）の前記CPU（21）が動作し、光送信器OS-A/B（21、22）のレーザーダイオードのレーザー光を遮断することを特徴とするレーザー光遮断方式。

### 【発明の詳細な説明】

#### 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、光海底通信システムにおける給電系や海底ケーブルの損傷等の事故発生時のレーザー光の遮断に関する。

【0002】 近年、光ファイバーを用いた光海底通信システムは全世界的に拡充されて来っており、更に、光直接増幅方式を用いた無中継方式の開発も進められており、今後のレーザー光レベルの強度は増大する方向になってきている。

【0003】 そこで、光海底端局装置の保守等において、誤って光ファイバーから出るレーザー光を浴びることによる人体安全保護対策が必要となってきており、特に事故発生時に、レーザー光を早く確実に遮断するための機能が強く要求されてきている。

#### 【0004】

【従来の技術】 図4に従来の光海底通信システム例の概要を示す図であり、図5は図4の光海底端局における各ファームウェアの機能分担例を示した図である。また、図6は図4の光海底端局A局側の海底ケーブルに損傷事故が発生した場合の光海底端局における事故発生からレーザー光出力停止迄の機能動作と操作について示す図である。

【0005】 図中、1、2は光海底端局で、海底ケーブルと海底中継器とで接続された海底伝送路と、陸上通信網とを接続する光海底端局設備である。10は光伝送端局装置、21、61、71はCPU、22、23は光送信器（OS-A/B）、24、25は変換器（MAX-A/B）、26は光カプラ、40はケーブル終端装置、50は給電装置、60は共通装置、70はシステム／中

継器監視装置、80は海底ケーブル、REP1～REPnは海底中継器、90は公衆回線である。

【0006】 図4において、光海底端局A局1は陸上通信網の低次群信号から海底伝送路の高速光信号への変換処理を行う光伝送端局装置10と、光伝送端局装置10からの光ファイバー対と給電装置50からの給電線とを海底ケーブル80へ接続するケーブル終端装置40と、海底中継器REP1～REPnへ電力を供給する給電装置50と、光伝送端局装置10と給電装置50とシステム／中継器監視装置70との監視／制御情報の授受と光伝送端局装置10の主伝送信号系の冗長切替え制御を統括して行う共通装置60と、システムや海底中継器の常時監視データ収集等を行い、かつ、相手光海底端局B局2と情報授受のため公衆回線を介して接続されたシステム／中継器監視装置70とで構成されている。

【0007】 また、海底中継器REP1～REPnに対する給電は光海底端局A局1と光海底端局B局2との間で海底中継器REP1～REPnの接続数によっても異なるが、例えば、A局1は+2000V、B局2は-2000Vと言ったように両局で給電を行っている。

【0008】 運用時の光海底端局A局1のファームウェアの機能分担について、図5で説明する。通常の運用は変換器MAX-A24、送信器OS-A22で構成するA系で行われ、変換器MAX-B25、送信器OS-B23で構成するB系は非運用として待機状態にあり、A系が障害になった場合、運用に供される。

【0009】 システムの監視の1つとしての光伝送端局装置10の光送信器OS-A22のレーザーダイオードの劣化監視については、光送信器OS-A22のレーザーダイオードのバイアス電流を監視し、異常が確認されると、共通装置60からLD切替え制御信号が出され、光伝送端局装置10のCPU21のファームウェアにより、光送信器OS-B23のレーザーダイオードが駆動されて、運用状態に入り、光送信器OS-A22の運用が停止される。

【0010】 次に、給電系の監視については、給電装置50において監視する給電電流／電圧が所定値の範囲から逸脱したことを検出すると、共通装置60、及びシステム／中継器監視装置70にその情報が伝達され、所定の表示場所に情報内容が表示されると同時に相手B局に対しても、その情報が公衆回線90を介して伝送される。

【0011】 また、図6に示す例のように、給電系の事故の発生の場合においては、（1）トロール船等による海底ケーブル損傷事故が発生すると、（2）給電装置50において給電電流／電圧が所定値の範囲を逸脱し、異常が検出されると、給電が停止されると共に、（3）、（4）警報信号は共通装置60に伝達される。（5）、（6）共通装置60のCPU61で、警報・制御及び表示・転送処理が行われ、（7）、（8）更にシステム／

中継器監視装置 70 の表示装置に表示される。(9)  
この表示を保守者が確認し、(10) 保守者は光伝送端局装置 10 の電源 SW の切断と光送信器 OS-A/B 22, 23 の装置からの引抜きを行う。

【0012】以上の如き機能動作と操作により、送信器 OS-A/B 22, 23 のレーザーダイオードのレーザー光出力を断にしていた。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の装置におけるこのような事故発生による給電異常発生時には、保守者が光伝送端局装置 10 の電源 SW を遮断したり、光送信器 OS-A/B を装置から引き抜いたりする等人的操作を必要としていたので、異常事態の発生でもあることで、保守者が冷静さを失う等も加わる保守上の誤操作で、保守者が光カブラ 23 の出力等のレーザー光を直視してしまう危険性があった。

【0014】本発明は、係る問題を解決するもので、海底ケーブルの損傷事故発生等による給電異常時の誤操作によるレーザー光による人体への影響を防止するレーザー光遮断方式を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】図 1 は、本発明に係わるレーザー光遮断方式の原理構成図の一例を示す。図中、図 4、図 5、図 6 と同じ符号は同じものを示す。

【0016】本発明は、陸上通信網の低次群信号から海底伝送路の高速光信号への変換処理を行う光伝送端局装置 10 と、海底中継器へ電力を供給する給電装置 50 と、前記光伝送端局装置 10 と前記給電装置 50 との監視/制御情報を授受し、前記光伝送端局装置 10 の主伝送信号系の冗長切替制御を統括して行う共通装置 60 を有する光海底端局のレーザー光遮断方式において、前記共通装置 60 の CPU 61 と前記光伝送端局装置 10 の CPU 21 とのファームウェアの制御アルゴリズムを給電異常発生時にも作動対応するように機能を付加する。

【0017】そして、前記給電装置 50 において、給電電流、又は、給電電圧が規定値外になったことを検出すると、前記共通装置 60 の前記 CPU 61 の制御により、前記光伝送端局装置 10 の前記 CPU 21 が動作し、光送信器 OS-A/B 22, 23 のレーザーダイオードのレーザー光を遮断するようにする。

【0018】

【作用】本発明は、給電装置 50 において監視する給電電流又は給電電圧が規定値外になったことを検出し、この事故情報が共通装置 60 に送られると共通装置 60 の CPU 61 のファームウェアが給電異常と判別し、光伝送端局装置 10 に対して、運用系/非運用系両系の送信器の光出力を停止するよう制御信号を送出する。

【0019】そして、その制御信号を受けた光伝送端局装置 10 の CPU 21 のファームウェアが送信器 OS-

A/B 22, 23 に対して、レーザーダイオードの駆動を停止させるよう制御信号を送出することにより、光送信器 OS-A/B 22, 23 はレーザーダイオードの駆動を停止するので、レーザー光の送出を断にすることができる。

【0020】

【実施例】次に、実施例について、図 2、図 3 を用いて説明する。図 2 は本発明に係わる光海底端局のレーザー光遮断方式の実施例を示す図で、図 3 は本発明に係わる光海底端局の共通装置と光伝送端局装置とのファームウェアのフローチャートの概要を示す図である。図中、図 1、図 4、図 5、図 6 と同じ符号は同じものを示す。

【0021】正常時の運用状態における共通装置 60 と光伝送端局装置 10 とのファームウェアのアルゴリズムについては給電系が正常であるので、従来と変わらないが、給電系の事故発生時のファームウェアのアルゴリズムは、図 3 に太線で示すようなフローが加わるフローチャートになる。

【0022】図 3 について概要を説明すると、共通装置 60 のファームウェアにおいては、電源投入時等における初期設定の後、光伝送端局装置 10、給電装置 50、システム/中継器監視装置 70 及び自装置 60 内より、警報発生状況と給電電流/給電電圧、主伝送系のオペレーション状態等の監視項目の現時点における情報を収集し、総合判定する。その結果を自装置 60 の表示器へ表示すると共に、システム/中継器監視装置 70 へ伝達する。

【0023】ここで、従来のごとく、光伝送端局装置 10 から光出力断の情報があれば、光伝送端局装置 10 に対して、LD 切替制御信号を A 系 LD から B 系 LD への LD 切替制御信号を送出する。

【0024】本発明では、共通装置 60 の CPU 61 と光伝送端局装置 10 の CPU 21 を給電異常に対して対応するように改善しているので、もし、給電異常と判定すれば、光伝送端局装置 10 に対して送出する制御信号を運用系/非運用系の両系の LD を断にする命令とし、LD 両系断信号を送出すると共に、自装置の表示器に警報情報と監視項目等の現在値を表示し、システム/中継器監視装置 70 に対して、同様警報・監視情報を送出す。

【0025】一方、光伝送端局装置 10 のファームウェアにおいては、電源投入時等における初期設定の後、自装置 10 内の警報発生状況や主伝送系の状態について、絶えず把握を行ない、総合判定の結果より共通装置 60 に対して、自装置 10 内の警報発生状況や主伝送系の状態についての情報を送出する。

【0026】もし、光出力断が発生すれば、共通装置 60 に対して、光出力断情報を送出するが、それに対して共通装置 60 から A 系 LD から B 系 LD への LD 切替制御信号への LD 切替制御信号があり、その信号に基づい

て送信器OS-B23に対しては、駆動開始命令を送出し、送信器OS-A22に対しては、駆動停止命令を送出する。

【0027】ここで、光伝送端局装置10が正常運用状態にある時、共通装置60より、給電系の異常に伴うLD両系断命令を受信すると、自装置10の運用系/非運用系の送信器OS-A/B22, 23に対してLD駆動停止信号を送出する。

【0028】以上、説明したように、本発明では、共通装置60と光伝送端局装置10とのCPU61, 21のファームウェアのアルゴリズムを改善し、給電系の異常発生時にも対応できるようにしたものであり、海底ケーブルの損傷事故発生時の例について、図2で説明する。なお、下記括弧は図2における括弧と一致する。

(1) 海底ケーブル80が外部から損傷を受け、給電線が切断されたとする。

(2), (3) 給電装置50において、給電電流断と給電電圧の異常が検出され、この警報信号は共通装置60に送出される。

(4) 共通装置60における給電装置50とのインターフェース部でこの警報信号が受信され、共通装置60の心臓部であるマイクロ・プロセッサ部(CPU)61へ送られる。

(5) 共通装置60のマイクロ・プロセッサ部(CPU)61では、従来の警報処理及び表示・転送処理に加え、光伝送端局装置10の光送信部20のA系とB系の光送信器(OS-A/B)21, 22のレーザーダイオードの駆動を停止させるためのLD断制御信号を送出する。

(6) 光伝送端局装置10に対しては、光伝送端局装置10とのインターフェース部より、LD断制御信号が送出される。

【0029】また、システム/中継器監視装置70に対しては、システム/中継器監視装置70とのインターフェース部より、給電電流断警報信号が送出される。

(7)~(9) 光伝送端局装置10のインターフェース部で受信されたLD断制御信号は光伝送端局装置10のマイクロ・プロセッサ部(CPU)21において、A系/B系それぞれの光送信器21, 22のレーザーダイオード駆動回路の停止制御信号を送出する。このレーザーダイオード駆動回路の停止制御信号により、光送信器21, 22のレーザーダイオード駆動回路は動作を停止し、レーザー光の送出が停止される。

【0030】また、システム/中継器監視装置70のインターフェース部で受信された警報信号は、システム/中継器監視装置70のマイクロ・プロセッサ部(CP

U)71により、表示部72に警報表示等を行う。

【0031】また、図示しないが、このような事故発生による給電系の異常現象は、光海底端局B局2においても、給電装置50により検出されるので、A局1と同様の機能動作により、B局2より送出されるレーザーダイオードのレーザー光を遮断する。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ハードウェア構成は従来の光海底通信システムと同様に、光伝送端局装置と共通装置に搭載しているファームウェア(CPU)の制御アルゴリズムを変更するだけで、給電異常が発生すると、自動的に、かつ、即座に光伝送端局装置の光送信器のレーザー光を遮断することができるので、安価にして容易に、人体安全保護を確保することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる光海底端局のレーザー光遮断方式の原理構成図である。

【図2】本発明に係わる光海底端局のレーザー光遮断方式の実施例である。

【図3】本発明に係わる光海底端局の共通装置と光伝送端局装置のファームウェアのフローチャートの概要を示す図である。

【図4】従来の光海底通信システム例の概要を示す図である。

【図5】従来の光海底端局における各ファームウェアの機能分担例を示す図である。

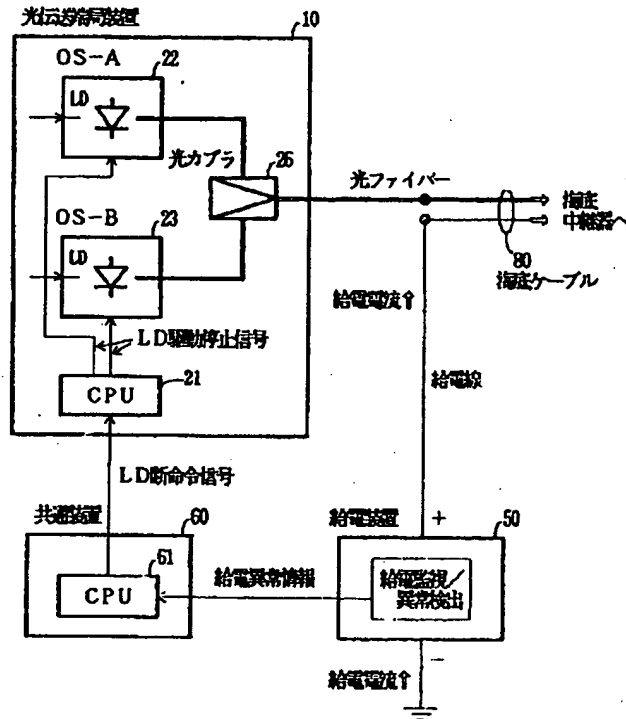
【図6】従来の光海底端局での事故発生からレーザー光出力停止迄の機能動作と操作を示す図である。

【符号の説明】

- 1, 2 光海底端局A局, 光海底端局B局
- 10 光伝送端局装置
- 21, 61, 71 CPU
- 22, 23 光送信器(OS-A, OS-B)
- 24, 25 変換器(MAX-A, MAX-B)
- 26 光カプラ
- 27 CH部
- 40 ケーブル終端装置
- 50 給電装置
- 60 共通装置
- 70 システム/中継器監視装置
- 72 表示部
- 80 海底ケーブル
- 90 公衆回線
- REP1, REPn 光海底中継器

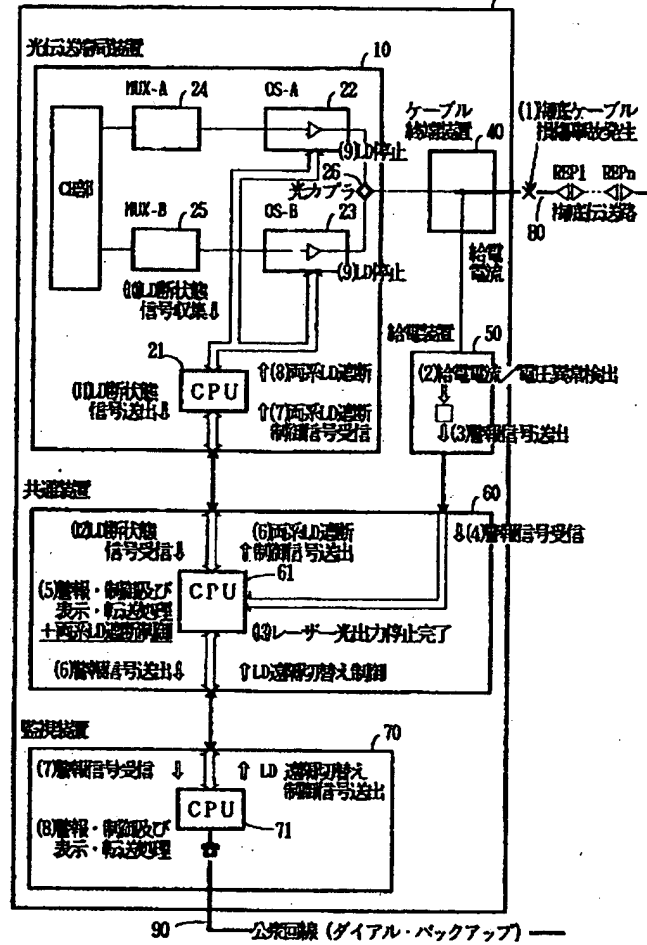
【図1】

本発明に係る光検出装置のレーザー光遮断方式の原理構成図



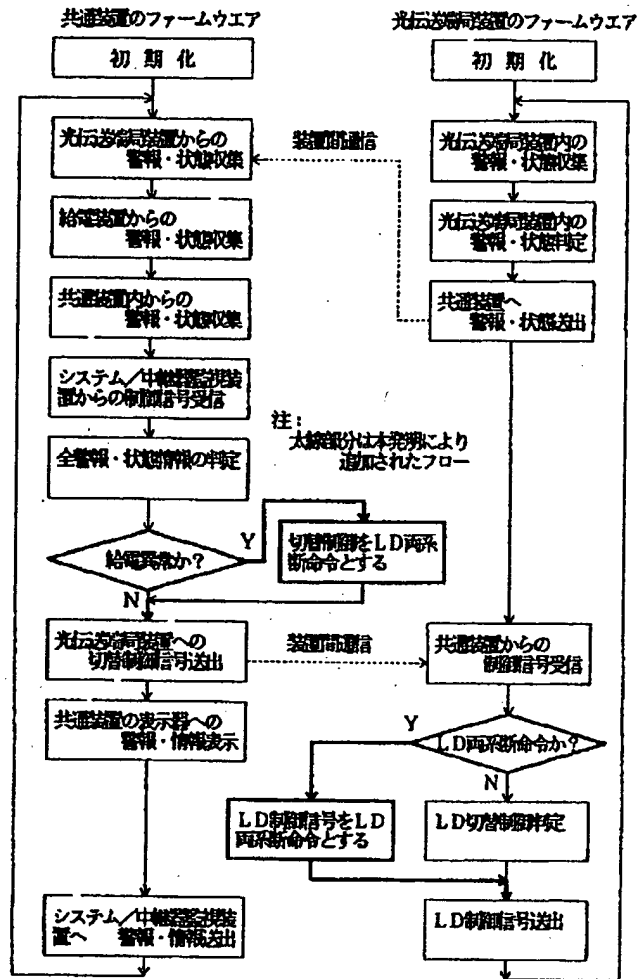
### 本発明に係わる光海底通信のレーザー光遮断方式の実行例

1



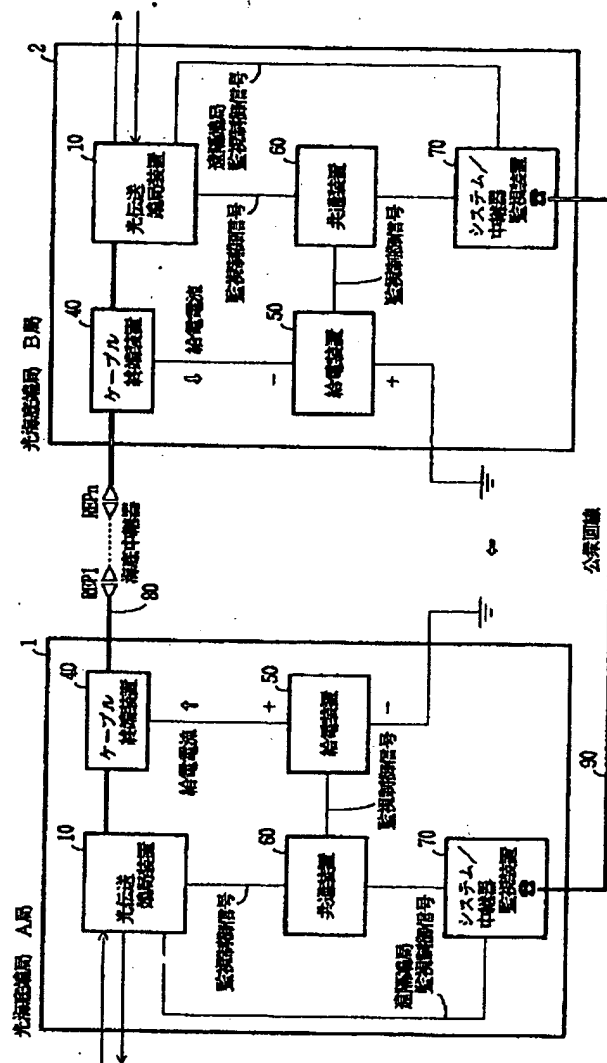
【図3】

本発明に係る共通装置と光伝送装置のファームウェアのフローチャート概略図



【図4】

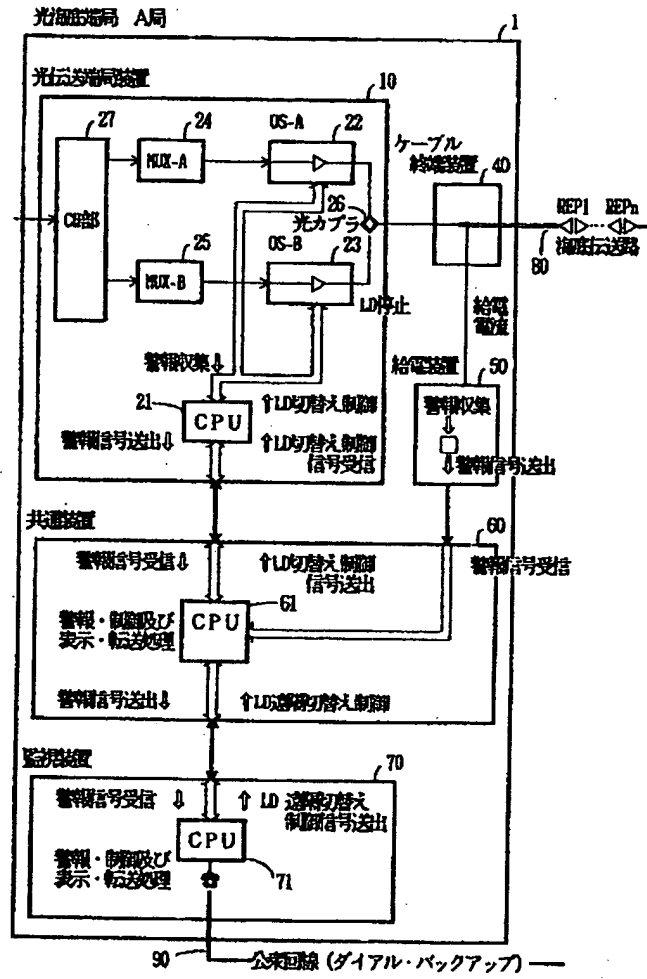
従来の光海流通信システム例





【図5】

従来の光通信局における各ファームウェアの機能分担例



【図6】

従来の光伝送局での事故発生からレーザー光出力停止迄の監視動作と操作

